

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

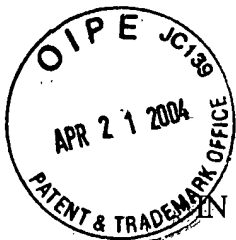
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**





Attorney Docket No. 25-255
Patent

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Kazuya YONEYAMA

Serial No.: 10/772,471

Filed: November 28, 2003

For: PROJECTION-TYPE IMAGE DISPLAY DEVICE

Art Unit:

Examiner:

should be 10/722,471

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 23, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Japan	2002 - 343680	November 27, 2002

A certified copy of the above-noted application will be provided in the future.

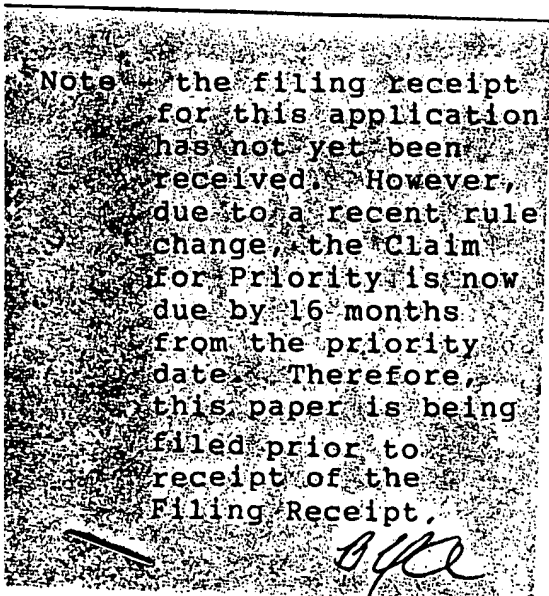
Please charge any fees under 37 C.F.R. § 1.16 - 1.21(h) or credit any overpayment to Deposit Account No. 01-2509.

Respectfully submitted,

ARNOLD INTERNATIONAL

By Bruce Y. Arnold
Bruce Y. Arnold
Reg. No. 28,493

P.O. Box 129
Great Falls, VA 22066-0129



Note: the filing receipt for this application has not yet been received. However, due to a recent rule change, the Claim for Priority is now due by 16 months from the priority date. Therefore, this paper is being filed prior to receipt of the Filing Receipt.

[Handwritten signature]



Attorney Docket No. 25-255
Patent

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Kazuya YONEYAMA
Serial No.: 10/722,471 Art Unit: 2851
Filed: November 28, 2003 Examiner:
For: PROJECTION-TYPE IMAGE DISPLAY DEVICE

LETTER

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

April 21, 2004

Sir:

On March 24, 2004, the undersigned filed a Claim for Priority (dated March 23, 2004), attached, and indicated that a certified copy of the foreign priority application would be "provided in the future". As noted on a yellow note attached to the Claim for Priority (that shows up darker in the attached photocopy), the Filing Receipt had not yet been received when the Claim for Priority was filed. Unfortunately, the Serial No. listed on the Claim for Priority was incorrect, in that it listed the number as "10/772,471", whereas the actual Serial No. assigned the application as noted on the later received Filing Receipt is - - 10/722,471 - - .

Attached hereto is a copy of the Claim for Priority dated March 23, 2004 (with the correction to the Serial No. noted in pen and ink) as well as the certified copy of JP 2002-343680.

Please charge any fees under 37 C.F.R. § 1.16 - 1.21(h) or credit any overpayment to Deposit Account No. 01-2509.

Respectfully submitted,

ARNOLD INTERNATIONAL

By Bruce Y. Arnold
Bruce Y. Arnold
Reg. No. 28,493

(703) 759-2991

P.O. Box 129
Great Falls, VA 22066-0129

Attachments: Photocopy of the Claim for Priority dated March 23, 2004 (with the correction to the Serial Number noted in pen and ink)
Certified Copy of Japanese Patent Application 2002-343680

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 2 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 4 3 6 8 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 3 6 8 0]

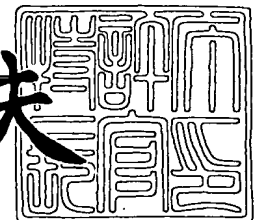
出 願 人
Applicant(s): 富士写真光機株式会社



2 0 0 4 年 3 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 4 2 7 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 FK1015

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士写真光機株式会社内

【氏名】 米山 一也

【特許出願人】

【識別番号】 000005430

【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097984

【弁理士】

【氏名又は名称】 川野 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041597

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 投写型画像表示装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の各画素と対応するように微小な光反射方向可変ミラー素子が一平面内で規則的に配列され、入力される映像信号に応じて前記各ミラー素子が回転角の互いに異なる二つの状態間で切り替わることにより照明光束を第 1 と第 2 の方向のうちいずれか一方方向に択一的に反射して前記照明光束の変調を行うデジタル・マイクロミラー・デバイスと、

リフレクタにより前方に反射された光源からの光束が収束される位置近傍に光束入射端を有し、前記光源からの光束の光束密度均一化を図る棒状インテグレータを備え、前記デジタル・マイクロミラー・デバイスに対して前記照明光束を射出する照明光学系と、

前記デジタル・マイクロミラー・デバイスにより変調された前記照明光束を所定の投映面上に投写する投写レンズと、

前記照明光束を前記デジタル・マイクロミラー・デバイスに入射させるとともに、該デジタル・マイクロミラー・デバイスにより変調され前記第 1 の方向に射出された前記照明光束を前記投写レンズに導く光束分離手段とを備えた投写型画像表示装置において、

前記棒状インテグレータから前記デジタル・マイクロミラー・デバイスに至る光路中に、前記棒状インテグレータの光軸と前記投写レンズの光軸とがねじれの位置関係となるように前記照明光束を偏向させる光路偏向手段を備え、

前記棒状インテグレータが、前記投写レンズと前記光束分離手段との間で、かつ前記デジタル・マイクロミラー・デバイスにより変調され前記投写レンズへ向かう前記照明光束の光路外となる位置に、配置されていることを特徴とする投写型画像表示装置。

【請求項 2】 前記棒状インテグレータの光軸と前記投写レンズの光軸とが互いに異なる 2 つの平行平面内に存在し、かつこれらの平行平面に投射した場合にほぼ直交するように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の投写型画像表示装置。

【請求項 3】 前記棒状インテグレータの前記光束入射端近傍、側面近傍、および光束出射端近傍の少なくとも 1 ヶ所において、前記照明光束の光路外への漏れ光を遮蔽する漏れ光遮蔽部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の投写型画像表示装置。

【請求項 4】 前記棒状インテグレータが、前記光束入射端に入射した光束を側面において全反射させながら光束出射端に導く、中実な棒状の部材とされていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちいずれか 1 項記載の投写型画像表示装置。

【請求項 5】 前記棒状インテグレータが、前記光束入射端に入射した光束を側面において全反射させながら他端に導く、中実な棒状の第 1 部材と、この第 1 部材の光束出射側に位置し、一端に入射した該第 1 部材からの光束を鏡面反射させながら他端に導き、この他端から外部へ出射させる中空の第 2 部材とを備えた、ハイブリッドインテグレータとされていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちいずれか 1 項記載の投写型画像表示装置。

【請求項 6】 前記リフレクタが放物面鏡リフレクタとされ、この放物面鏡リフレクタにより前方に反射された前記光源からの光束が、少なくとも一方の面が非球面とされた 1 枚のコンデンサレンズにより収束せしめられ、前記棒状インテグレータに入射されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のうちいずれか 1 項記載の投写型画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタル・マイクロミラー・デバイスを用いた投写型画像表示装置に関し、特に、明るくかつ所定方向に薄型とし得る投写型画像表示装置の構成に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

デジタル・マイクロミラー・デバイス（例えば、DMDTMがある。以下、デジタル・マイクロミラー・デバイスを DMD と称する。）および棒状インテグレ

ータを用いた投写型画像表示装置としては、例えば、特許文献1に記載されているような構成がよく知られている。その概略構成は、特許文献1の図5にも示されている。

【0003】

また、投写型画像表示装置の実用にあたっては、装置のコンパクト性が要望される。ただし、投写型画像表示装置にはいくつかの設計上の制約があり、これらをクリアした上でコンパクト化することが望まれる。

【0004】

例えば、画像表示素子を取り付けられる基板上の電装部品の配置空間を確保するために、画像表示素子の裏側（投写レンズとは逆側）には光学系を配設しない設計が要望される。画像表示素子は基板に取り付けられるが、この基板の裏側には電気部品が実装される。すなわち、この基板の表側には光学系が、一方の裏側には電装部品が配されるように構成することにより、仮に基板構成の変更があっても光学部材の設計変更をする必要がなく、合理的である。

【0005】

また、明るさを維持して装置利用時の設置自由度を向上させるためには、投写レンズのシフト機構（背面図において紙面上下方向に投写レンズを平行移動可能とさせる）が必須であり、これを実現するためには全反射プリズムを用いて投写レンズをテレセントリックとしなければならない。この全反射プリズムを用いたテレセントリック光学系は、DMDに対して45度の角度をもって斜めから照明しなければならないという配置制約がある。

【0006】

また、ある光源ランプの特性が与えられたとき、その光を最も効率よく利用するための光学的な条件（コンデンサレンズのF値、棒状インテグレータの寸法、リレー倍率等）はほぼ一義的に定まる。ここから外れると照明効率が落ちてしまい、投写画像を最大限に明るくすることができなくなるため、コンパクト化のための部材配置の自由度は必ずしも高くない。

【0007】

これらの条件を満たす装置構成として、反射ミラーにより光路が偏向され、各

部材の配置が立体的に構成されたものが知られている。図3はこのように立体的に配置された例としての、投写型画像表示装置の上面図であり、図4はこの装置の背面図である。

【0008】

図示のとおり、光源（不図示）より出射された光束が放物面鏡よりなるリフレクタ51によって反射され、コンデンサレンズ53によりロッドインテグレータ55の光束入射端近傍に収束される。ロッドインテグレータ55に入射する照明光束は、その光束入射端近傍に配置されたカラーホイール54により、各色光成分に時系列的に分解されている。ロッドインテグレータ55により光束密度の均一化を図られた照明光束は、リレーレンズ58a、58b、および反射ミラー59a、59bを介し、プリズム60a、60bよりなる全反射プリズム61に入射される。全反射プリズム61は入射した照明光束を全反射させてDMD62に導くとともにDMD62から投写レンズ64に向かう光束を透過させるもので、照明光束は内部の全反射面で全反射されて、カバーガラス63を介しDMD62に照射される。そして、DMD62において各色光成分に時系列的に対応した映像信号に応じて光変調された光束（投映光束）が、投写レンズ方向に反射され、全反射プリズム61を透過して、投写レンズ64により拡大されてスクリーン（不図示）上に結像される。

【0009】

【特許文献1】

特開2000-206452号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

従来の投写型画像表示装置としては、このような装置構成によりある程度のコンパクト性が達成されていた。しかしながら、近年、投写型画像表示装置の明るさ向上が要請され、これに応えるべく強い光源と大きなリフレクタを用いれば、投写レンズを始めとする装置全体も比例的に大型化せざるを得ない。大型化を避けるためには、上述した設計上の制約を満足しつつ、従来と異なる部材配置により、光源部が大きくなっても装置全体の大きさを極力抑え得る装置設計が必要と

なる。

【0011】

また、近年、個人向けの投写型画像表示装置が開発され、ホームシアターという市場が形成されつつある。ホームシアターでは機能的であることはもちろんであるが、インテリアと調和するように外観デザインを重視する傾向があり、装置自体が薄型であることが要望されている。この薄型化とは、投写レンズ光軸に直交する一方向を短くしたいという要望で、図4に示された背面図の紙面上下方向に相当する、通常、装置の高さとなるサイズを小さくしたいというものである。

【0012】

本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、基板配置空間確保、DM D入射角、および最も光利用効率のよいリレー光学系配置、という機能面からの条件を満足しつつ、従来よりさらに薄型でコンパクトな構成とし得る投写型画像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る投写型画像表示装置は、画像の各画素と対応するように微小な光反射方向可変ミラー素子が一平面内で規則的に配列され、入力される映像信号に応じて前記各ミラー素子が回転角の互いに異なる二つの状態間で切り替わることにより照明光束を第1と第2の方向のうちいずれか一方向に択一的に反射して前記照明光束の変調を行うデジタル・マイクロミラー・デバイスと、

リフレクタにより前方に反射された光源からの光束が収束される位置近傍に光束入射端を有し、前記光源からの光束の光束密度均一化を図る棒状インテグレータを備え、前記デジタル・マイクロミラー・デバイスに対して前記照明光束を出射する照明光学系と、

前記デジタル・マイクロミラー・デバイスにより変調された前記照明光束を所定の投映面上に投写する投写レンズと、

前記照明光束を前記デジタル・マイクロミラー・デバイスに入射させるとともに、該デジタル・マイクロミラー・デバイスにより変調され前記第1の方向に出射された前記照明光束を前記投写レンズに導く光束分離手段とを備えた投写型画

像表示装置において、

前記棒状インテグレータから前記デジタル・マイクロミラー・デバイスに至る光路中に、前記棒状インテグレータの光軸と前記投写レンズの光軸とがねじれの位置関係となるように前記照明光束を偏向させる光路偏向手段を備え、

前記棒状インテグレータが、前記投写レンズと前記光束分離手段との間で、かつ前記デジタル・マイクロミラー・デバイスにより変調され前記投写レンズへ向かう前記照明光束の光路外となる位置に、配置されていることを特徴とするものである。

【0014】

また、前記棒状インテグレータの光軸と前記投写レンズの光軸とが互いに異なる2つの平行平面内に存在し、かつこれらの平行平面に投射した場合にほぼ直交するように構成されていることが好ましい。

【0015】

また、前記棒状インテグレータの前記光束入射端近傍、側面近傍、および光束出射端近傍の少なくとも1ヶ所において、前記照明光束の光路外への漏れ光を遮蔽する漏れ光遮蔽部材が設けられていることが好ましい。

【0016】

また、前記棒状インテグレータが、前記光束入射端に入射した光束を側面において全反射させながら光束出射端に導く、中実な棒状の部材とされていてもよい。また、前記棒状インテグレータが、前記光束入射端に入射した光束を側面において全反射させながら他端に導く、中実な棒状の第1部材と、この第1部材の光束出射側に位置し、一端に入射した該第1部材からの光束を鏡面反射させながら他端に導き、この他端から外部へ出射させる中空の第2部材とを備えた、ハイブリッドインテグレータとされていることが好ましい。

【0017】

また、前記リフレクタが放物面鏡リフレクタとされ、この放物面鏡リフレクタにより前方に反射された前記光源からの光束が、少なくとも一方の面が非球面とされた1枚のコンデンサレンズにより収束せしめられ、前記棒状インテグレータに入射されることが好ましい。

【0 0 1 8】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。図 1 は本発明に係る投写型画像表示装置の概略構成を示す上面図であり、図 2 は、図 1 の装置の背面図である。

【0 0 1 9】

この装置は、画像表示素子として DMD 2 2 を備えている。DMD 2 2 は、基板上に、画像の各画素と対応するように微小な光反射方向可変ミラー素子が一平面内で規則的に配列され、入力される映像信号に応じて各ミラー素子が回転角の互いに異なる二つの状態間で切り替わることにより、照明光束を第 1 と第 2 の方向（挟角約 40° ）のうちいずれか一方向に択一的に反射して、照明光束の変調を行うデジタル・マイクロミラー・デバイスである。

【0 0 2 0】

白色光源（不図示であるが光源位置を光軸と直交する一点鎖線により示している）より出射された光束はリフレクタ 1 1 によって反射され、前方に出射される。この装置では、リフレクタ 1 1 は放物面鏡よりなり、光源がその焦点位置に配されているので、略平行光束として出射される。この照明光束は、リフレクタ 1 1 から出射される可視光以外の赤外線および紫外線をカットするための UV I R フィルタ 1 2 を介し、コンデンサレンズ 1 3 に入射されて収束される。ハイブリッドインテグレータ（以下、この装置の説明中でインテグレータと称する）1 5 は、その光束入射端が、コンデンサレンズ 1 3 による照明光束の集光点近傍に配されており、後述するようにインテグレータ 1 5 により照明光束の光束密度の均一化が図られる。なお、インテグレータ 1 5 に入射する照明光束は、その光束入射端近傍に配置されたカラーホイール 1 4 により、時系列的に各色光成分に分解されている。

【0 0 2 1】

照明光束は、インテグレータ 1 5 の光束出射端において光束密度の均一化を図られた状態とされて出射される。そして照明光束は、この光束出射端と画像表示素子としての DMD 2 2 の素子面とが互いに結像関係（共役関係）となるように

配されたりレー光学系 1 8 a、1 8 b、および後述するように所定の方向に照明光束を偏向させる光路偏向手段としての反射ミラー 1 9 a、1 9 b を介し、全反射プリズム 2 1 に入射される。全反射プリズム 2 1 は、照明光束を DMD 2 2 に入射させるとともに、DMD 2 2 により変調され所定の方向に出射された照明光束（投映光束）を、投写レンズに導く光束分離手段であり、プリズム 2 0 a、2 0 b よりなる。プリズム 2 0 a に入射した照明光束は、プリズム 2 0 a、2 0 b の接合面に設けられたエアギャップの作用により全反射されて、DMD 2 2 に照射される。

【0 0 2 2】

照明光束はカバーガラス 2 3 を透過し、DMD 2 2 において各色光成分に時系列的に対応した映像信号に応じて光変調され、第 1 の方向に反射された投映光束となる光束がプリズム 6 0 a、6 0 b の接合面を透過して投写レンズ 2 4 に入射され、スクリーン（不図示）上に拡大画像が結像される。

【0 0 2 3】

ここで、この装置においては、図 1 に示すとおり、インテグレータ 1 5 が、投写レンズ 2 4 と全反射プリズム 2 1 との間に配置されている。さらに、このインテグレータ 1 5 は、図 2 に示すとおり、DMD 2 2 により変調され投写レンズ 2 4 へ向かう照明光束（投映光束）の光路外となる位置に配置されている。投写レンズ 2 4 と全反射プリズム 2 1 との間は空間的に狭い間隔（1 0 数 mm 程度）であるが、インテグレータ 1 5 が棒状インテグレータとされているので、このいわば隙間の位置に、投映光束を遮ることなく配置することができる。また、一般に投写レンズ 2 4 は径の大きいレンズがスクリーン側にあり、DMD 側にはレンズ径の小さいレンズが配置されるので、投映光束を遮ることなくインテグレータ 1 5 を投写レンズ 2 4 の光軸に近づけて配置することができ、場合によっては、図 2 に示すように背面方向から見てスクリーン側のレンズと重複する程度に近づけて配置することができる。

【0 0 2 4】

このような配置は、インテグレータ 1 5 から DMD 2 2 に至る光路中に、インテグレータ 1 5 の光軸と投写レンズ 2 4 の光軸とがねじれの位置関係となるよう

に照明光束を偏向させる光路偏向手段としての反射ミラー 1 9 a、1 9 b を備えることにより可能となっている。このような部材配置とすることにより、本実施形態に係る投写型画像表示装置は、投写レンズ光軸に直交する一方向、すなわち図 2 に示された背面図の紙面上下方向に相当する、通常、装置の高さ方向においてスペースを有効利用し得る構成となっている。したがって、この配置により装置自体の薄型化ができる。

【 0 0 2 5 】

本実施形態による薄型化の効果は、図 3 および図 4 に示した従来の装置と比較しても明らかである。紙面の都合上、図 1 および図 2 に示した本実施形態に係る装置と、従来の装置とは縮尺が異なっているが、同サイズの DMD 2 2、6 2 を用いた場合の装置構成を示すものとされている。従来例に比べ本実施形態に係る装置は、光源のリフレクタも投写レンズも大型で明るい投写型画像表示装置とされていながら、装置高さ方向のサイズは従来と同程度であるので、相対的に薄型であり、従来の装置と本実施形態の装置とで同じ光源を用いた場合には、本実施形態の装置がよりコンパクトに構成できることが明らかである。

【 0 0 2 6 】

また、本実施形態によれば、インテグレータ 1 5 が、投写レンズ 2 4 と全反射プリズム 2 1 との間に配置されるという構成となっているので、図 1 に示すとおり、投写レンズ 2 4 の紙面左側が光源およびコンデンサレンズ 1 3、紙面右側がリレー光学系 1 8 a、1 8 b および反射ミラー 1 9 a、1 9 b と、部材が投写レンズ 2 4 を挟んで両側に配分された構成になっている。個人向けのホームシアターでは外観デザインを重視する傾向があるので、従来のような投写レンズが片側に寄った装置構成でなく（図 3 上面図では紙面右側に寄っている）、投写レンズを装置の比較的中央に配置する構成（図 1 参照）が可能となった製品デザイン性の自由度向上も、この分野には有意義である。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態の部材配置は、勿論、従来からの設計上の条件を満足するものである。すなわち、図 1 に示すように全ての光学部品が DMD 2 2 よりも投写レンズ側に存在しているため、DMD 基板の裏側の空間に電装部品を配置する場

合の設計自由度が高い。また、反射ミラー 19 a、19 b の角度を適切に設定することにより、全反射プリズムから、DMD に対して 45 度の角度をもって斜めから照明することができるので、投写レンズをテレセントリックとし、投写レンズにシフト機構を付加させ、装置利用時の設置自由度を向上させることができる。また、本実施形態の部材配置は最も光利用効率のよいリレー光学系配置を可能とし得るものである。

【0028】

なお、インテグレータ 15 が、投写レンズ 24 と全反射プリズム 21 との間に投映光束を遮ることなく配置され、インテグレータ 15 の光軸と投写レンズ 24 の光軸とが同一面上に存在しない場合には上記作用効果を得ることが可能であるが、より望ましくは、インテグレータ 15 の光軸と投写レンズ 24 の光軸とは、互いに異なる 2 つの平行平面内に存在し、かつこれらの平行平面に投射した場合にほぼ直交するように構成されているとよい。図 1 においては、図 1 紙面がこの平行平面に相当するが、インテグレータ 15 の光軸と投写レンズ 24 の光軸とがほぼ直交するように構成されている。この「ほぼ直交する」とは、一般に直交することを想定しているが、所期の目的である明るくコンパクトな投写型画像表示装置を達成し得る範囲内で、直交状態からのずれを許容するものである。

【0029】

このように配置することにより、インテグレータ 15 が、投写レンズ 24 と全反射プリズム 21 との間に投映光束を遮ることなく配置され、装置設計が容易で、かつ最も光利用効率のよい装置を得ることが可能となる。上記平行平面に投射したインテグレータ 15 の光軸と投写レンズ 24 の光軸との角度は、角度によっては、直交以外にも装置設計が容易な場合もある。しかし、この角度が平行に近づきすぎると、投写レンズ 24 と全反射プリズム 21 との間の狭い空間に投映光束を遮ることなくインテグレータ 15 を配置することが難しくなり、たとえ配置することができたとしても装置薄型化効果は直交状態には劣る。また、装置として光利用効率を向上させる条件としては、リフレクタ出射面を垂直に設置することや、光利用効率のよいリレー光学系配置を最適とすることがあり、上記角度を直交以外の角度で装置設計が容易な角度とした場合には、より多くの反射ミラー

が必要となったり、光路長が長くなったりして、光利用効率が悪化する。

【0030】

次に、本実施形態のハイブリッドインテグレータ 15 について説明する。このインテグレータ 15 は入射側インテグレータ（ロッドプリズム 16）と出射側インテグレータ（中空プリズム 17）の両者を互いに密に配置してなり、出射側インテグレータの光束出射端での、光軸と垂直な断面における光束密度の均一化を図るものである。入射側インテグレータは、断面矩形状の棒状のガラスロッドからなる、中実のロッドプリズム 16 である。出射側インテグレータは、一面に反射コートが施された 4 枚のガラス板を、反射コート面が内側となるようにして断面矩形の箱状に接着形成された中空プリズム 17 よりなる。ロッドプリズム 16 の一方の端部が中空プリズム 17 内に若干挿入されるように構成されている。

【0031】

このように構成されたインテグレータ 15 においては、ロッドプリズム 16 の光束入射端に入射した光束は、この光束入射端に様々な角度で入射するから、ロッドプリズム 16 の内壁面への入射角度および反射角度も様々となる（ただしガラスと空気の界面で全反射がおきる入射角度とされている）。そしてロッドプリズム 16 から出射された光束は中空プリズム 17 に入射し、中空プリズム 17 の内壁の反射面において、様々な反射角度で鏡面反射され中空プリズム 17 の光束出射端から外部に出射される。このインテグレータ 15 は、内壁面における反射態様が様々とされているため光束が光束出射端から出射される際には、光軸の垂直断面における光束密度の均一化が図られる。

【0032】

インテグレータ 15 においては、光束出射端が中空とされ、キズや塵埃付着の原因となる端面が存在しないので、リレーレンズ 18 a、18 b に関して、この光束出射端と共役な位置関係にある DMD 22 の素子面上に、キズや塵埃の像が形成されない状態となしうる。なお、ロッドプリズム 16 では側壁面での光束反射効率が略 100% となるので、インテグレータ 15 の全長のうちロッドプリズム 16 が大きな割合を占めていることが好ましい。また、本実施形態では、インテグレータ 15 が、投写レンズ 24 と全反射プリズム 21 との間に投映光束を遮

ることなく配置されるので、場合によってはインテグレータ 1 5 が、照明光束の光束密度の均一化のために本来必要とされる長さ以上に長くなることがある。この場合にも反射損失が略存在しないロッドプリズム 1 6 の長さを長く設定して調整することが好ましい。

【 0 0 3 3 】

さらに、本実施形態において、インテグレータ 1 5 の光束入射端近傍、側面近傍、および光束出射端近傍の少なくとも 1 ヶ所において、照明光束の光路外への漏れ光を遮蔽する漏れ光遮蔽部材を設けることが好ましい。本実施形態の構成によれば、投写レンズ 2 4 の比較的近傍にインテグレータ 1 5 が存在し、光源からの光束の集光点も近い位置にあるため、予期しない不要光が投写レンズ 2 4 に入ってしまう虞が皆無ではない。そこで、不要な迷光を排除するために漏れ光遮蔽部材を設けることが好ましい。ただし、側面近傍の漏れ光遮蔽部材は、インテグレータ 1 5 のロッドプリズム 1 6 の内壁面での全反射を妨げることがないように配設する必要がある。漏れ光遮蔽部材は、インテグレータ 1 5 の光束入射端近傍、側面近傍、および光束出射端近傍の全てに設けることがより効果的である。図 5 は、このような漏れ光遮蔽部材の一例を示すものであり、インテグレータ 1 5（点線で示されている）の光束入射端近傍、側面近傍、および光束出射端近傍を一体的に覆う遮光部材 2 5 が示されている。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態においては、放物面鏡リフレクタ 1 1 により前方に反射された光源からの光束が、少なくとも一方の面が非球面とされた 1 枚のコンデンサレンズ 1 3 により収束せしめられ、インテグレータ 1 5 に入射されるように構成されている。従来、このようなコンデンサレンズは 2 枚の球面レンズで構成されていたが、非球面レンズとすることで 1 枚のレンズにより構成することができ、コストダウンと照明光学系のコンパクト化に寄与することができる。

【 0 0 3 5 】

本発明の投写型画像表示装置としては、上述したものに限られるものではなく種々の態様の変更が可能である。例えば、上記実施形態ではリフレクタを放物面鏡として説明したが、リフレクタの凹面形状はこれに限られるものではなく、例

えば、楕円面鏡よりなるリフレクタとされていてもよい。この場合、光源を楕円面鏡の第1焦点に配置することにより、楕円面鏡により反射されて前方に出射される照明光束は楕円面鏡の第2焦点に収束されるので、リフレクタからの光束を収束させるためのコンデンサレンズは不要となる。

【0036】

また、上記実施形態ではハイブリッドインテグレータを用いていたが、これに替えて照明光束の光束密度の均一化を図る種々の棒状インテグレータを用いることができる。棒状インテグレータとは、光軸と平行な方向に棒状なインテグレータを総称するものであり、上記ハイブリッドインテグレータに限らず、例えば、光束入射端に入射した光束を側面において全反射させながら光束出射端に導く、ガラスロッド等の中実な棒状インテグレータもその一例である。中実な棒状インテグレータを用いた場合、側壁面での光束反射効率が略100%となるので、このインテグレータを、照明光束の光束密度の均一化のために本来必要とされる長さ以上に長くした場合にも反射損失は略存在しない。

【0037】

また、棒状インテグレータとして、ライトトンネル等の中空な棒状インテグレータを用いることも可能である。このインテグレータを用いることにより、DMDの素子面上にキズや塵埃の像が形成されない状態となしうる。

【0038】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る投写型画像表示装置によれば、棒状インテグレータの光軸と投写レンズの光軸とが所定の位置関係となるように照明光束を偏向させる光路偏向手段を備え、この棒状インテグレータが、投写レンズと光束分離手段との間で、かつ投写レンズへ向かう投映光束の光路外となる位置に配置されていることにより、基板配置空間確保、DMD入射角、および最も光利用効率のよいリレー光学系配置、という条件を満足しつつ、薄型でコンパクトな構成とし得る投写型画像表示装置を得ることができる。また、投写レンズを装置の比較的中央に配置する構成が可能となり、製品デザイン性の自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明に係る投写型画像表示装置の概略構成を示す上面図

【図 2】

図 1 の装置の背面図

【図 3】

従来の投写型画像表示装置の概略構成を示す上面図

【図 4】

図 3 の装置の背面図

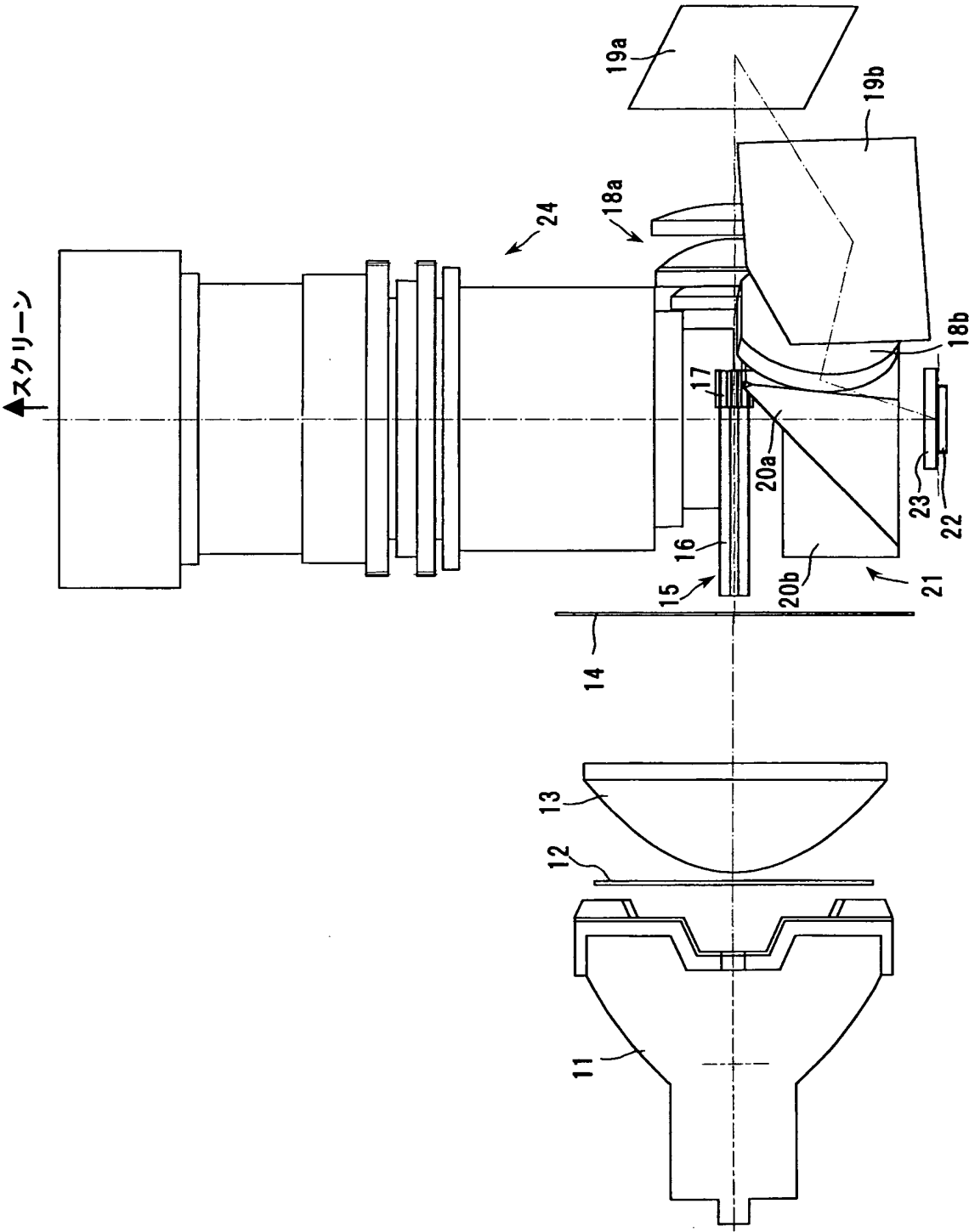
【図 5】

本発明に係る投写型画像表示装置の漏れ光遮蔽部材の一例を示す図

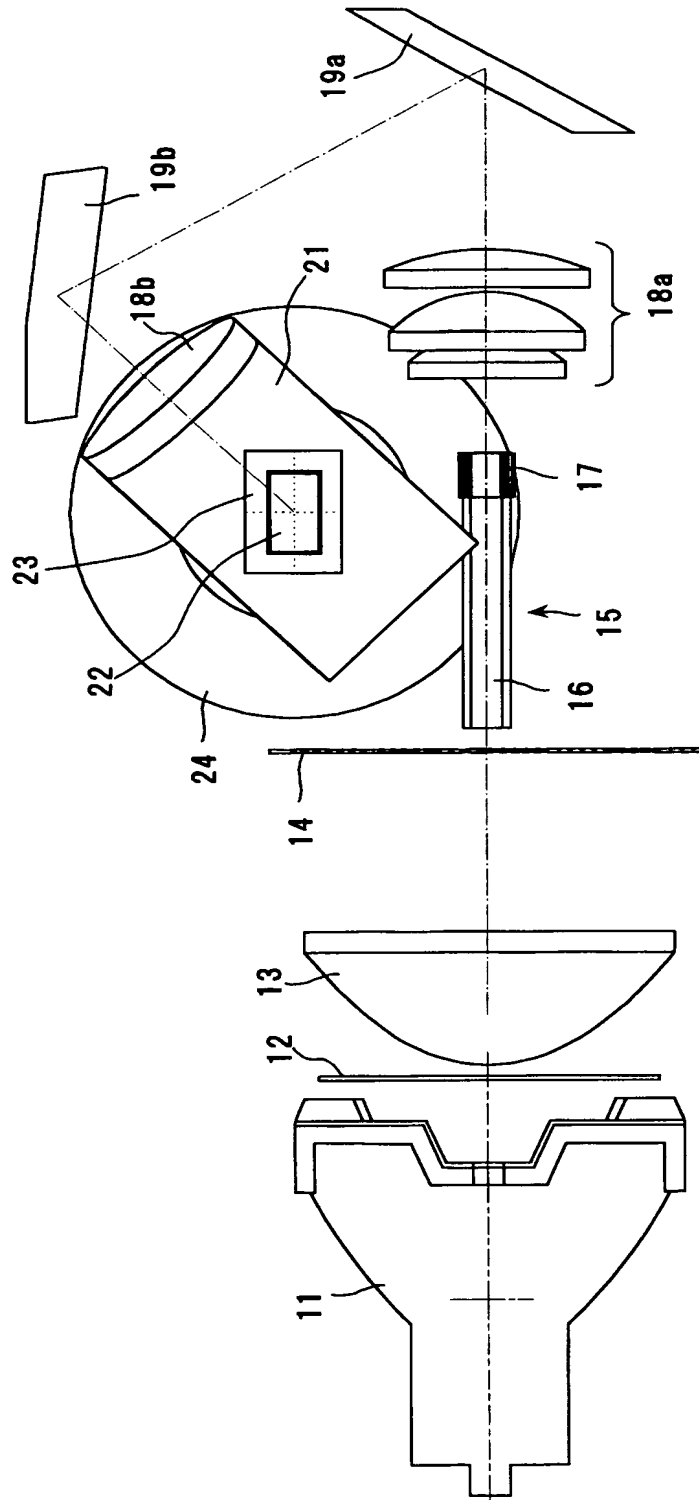
【符号の説明】

- 1 1、5 1 リフレクタ
- 1 2 U V I R フィルタ
- 1 3、5 3 コンデンサレンズ
- 1 4、5 4 カラーホイール
- 1 5 ハイブリッドインテグレータ
- 1 6 ロッドプリズム
- 1 7 中空プリズム
- 1 8、5 8 リレーレンズ
- 1 9、5 9 反射ミラー
- 2 0、6 0 プリズム
- 2 1、6 1 全反射プリズム
- 2 2、6 2 DMD
- 2 3、6 3 カバーガラス
- 2 4、6 4 投写レンズ
- 2 5 遮光部材
- 5 5 ロッドインテグレータ

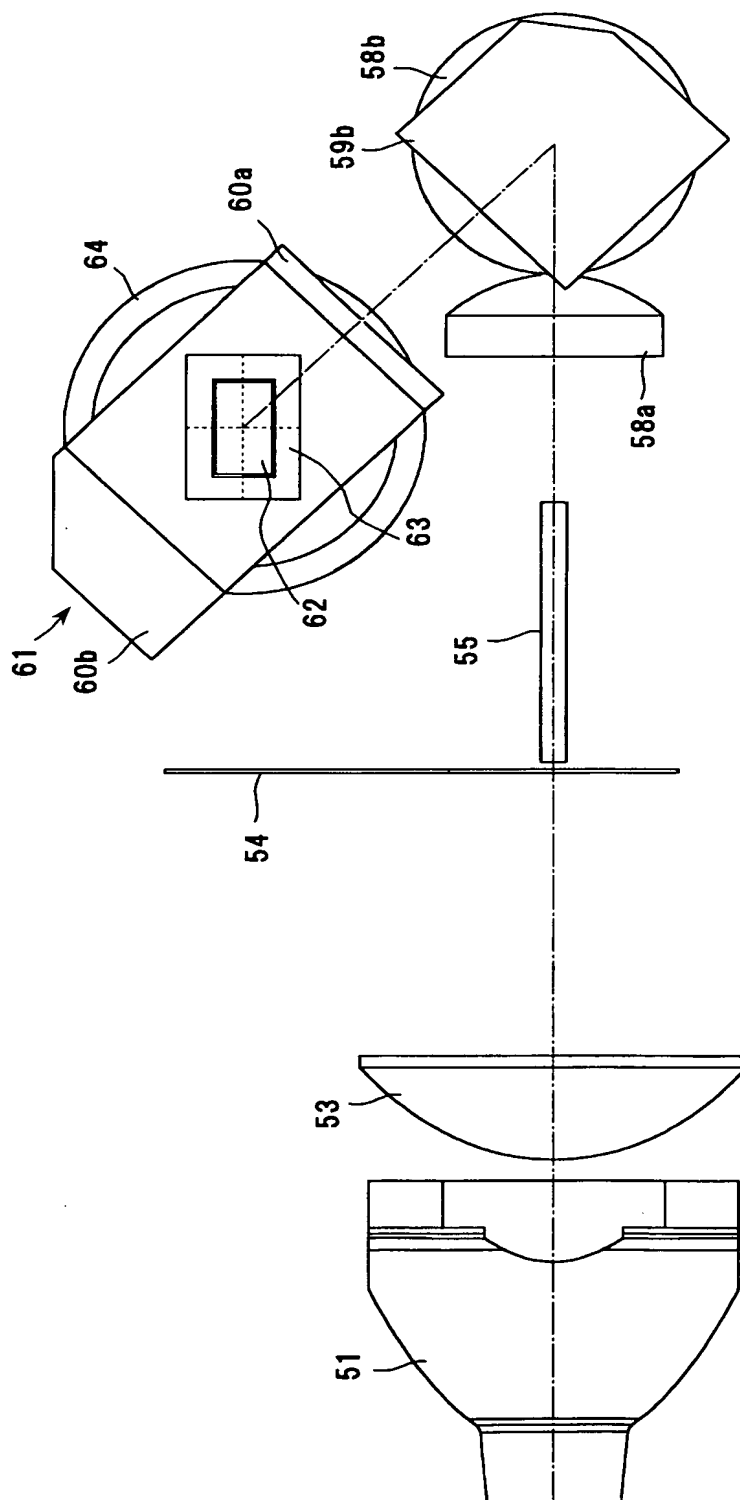
【書類名】 図面
【図 1】



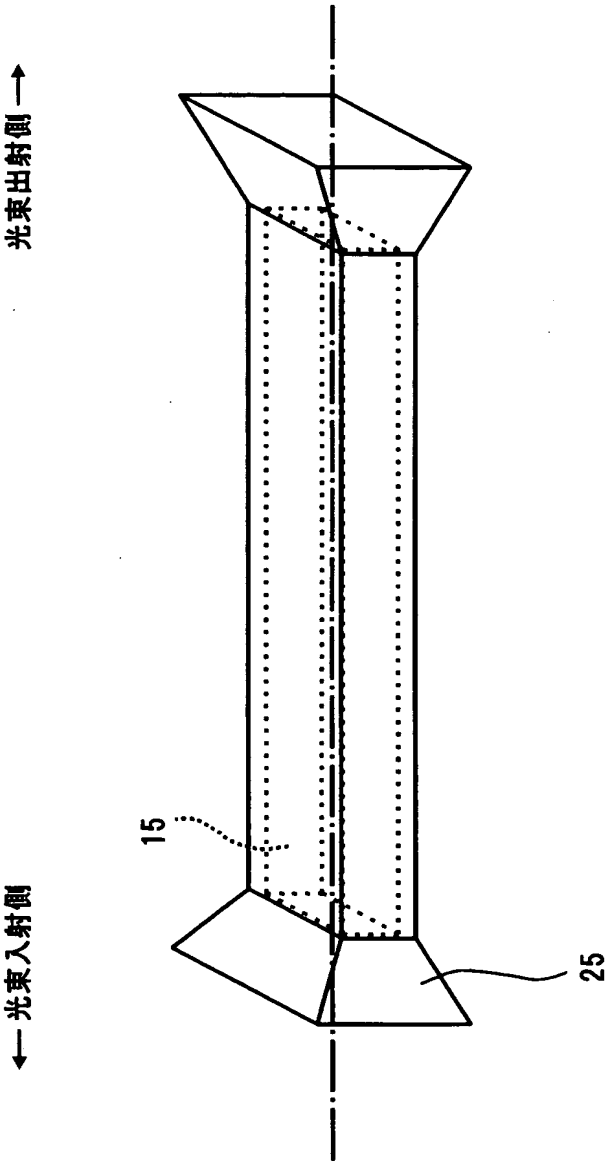
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 棒状インテグレータ配設位置を投写レンズと全反射プリズムとの間でかつ投映光束の光路外とし、棒状インテグレータと投写レンズとを所定の位置関係とし、基板配置空間確保、DMD入射角、および光利用効率のよいリレー光学系配置という条件を満足する薄型でコンパクトな投写型画像表示装置を得る。

【構成】 ハイブリッドインテグレータ 1 5 から出射された光束密度均一な照明光束は、リレー光学系 1 8 a、1 8 b、および反射ミラー 1 9 a、1 9 b を介し、全反射プリズム 2 1 で全反射されて DMD 2 2 に照射される。DMD 2 2 で光変調され投映光束となる反射光束は、プリズム 2 1 を透過して投写レンズ 2 4 により投写される。インテグレータ 1 5 の配設位置は、投写レンズ 2 4 とプリズム 2 1 との間かつ投映光束の光路外で、インテグレータ 1 5 の光軸と投写レンズ 2 4 の光軸とは異なる平行平面内に存在し、かつこの平行平面に投射した場合にはほぼ直交する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 4 3 6 8 0
受付番号	5 0 2 0 1 7 9 2 5 7 8
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年11月27日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 3 6 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 4 3 0]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 5 月 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
氏 名 富士写真光機株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
氏 名 富士写真光機株式会社